



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 04 237 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
G 01 N 27/27
G 01 N 27/416
G 01 N 33/483
G 01 N 35/08
G 01 N 33/15

②1 Aktenzeichen: 197 04 237.6
②2 Anmeldetag: 5. 2. 97
④3 Offenlegungstag: 6. 8. 98

DE 197 04 237 A 1

⑦1 Anmelder:
Micronas Intermetall GmbH, 79108 Freiburg, DE

⑦3 Vertreter:
Patent- und Rechtsanwaltssozietät Schmitt,
Maucher & Börjes-Pestalozza, 79102 Freiburg

⑦2 Erfinder:
Sieben, Ulrich, Dipl.-Phys. Dr., 79276 Reute, DE;
Wolf, Bernhard, Prof. Dr., 79252 Stegen, DE

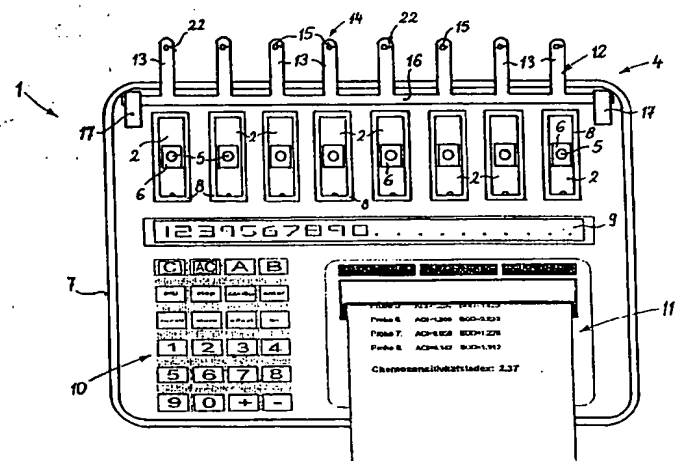
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 43 28 456 C2
DE 43 05 405 C1
DE 40 29 746 C2
DE 38 18 148 C2
DE 43 32 386 A1
DE 43 32 386 A1
DE 43 06 184 A1
DE 40 37 720 A1
DE 40 29 746 A1
DE 39 41 169 A1
DE 37 36 027 A1
DE-OS 16 48 936
WO 96 30 124 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Meßeinrichtung

⑤7 Eine Meßeinrichtung (1) dient zur Messung oder Untersuchung physiologischer und/oder physikalischer Parameter an biologischem Material oder von in einem Analyten enthaltenen chemischen und bioaktiven Substanzen. Die Meßeinrichtung weist mehrere Sensoranordnungen (2) sowie eine Beprobungseinrichtung (4) zum separaten, parallelen Zuführen von Beprobungsmedium zu jeder Sensoranordnung auf. Mit Hilfe dieser Meßeinrichtung sind, weitgehend automatisiert, Untersuchungsreihen beispielsweise an Gewebeproben durchführbar.



DE 197 04 237 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Meßeinrichtung zur Messung oder Untersuchung physiologischer und/oder physikalischer Parameter an biologischem Material oder von in einem Analyten enthaltenen chemischen und bioaktiven Substanzen, mit wenigstens einer elektrischen oder elektronischen Sensoranordnung, die einen mit einer Auswerteeinrichtung verbindbaren Meßausgang aufweist. Mit solchen, zu der Meßeinrichtung gehörenden Sensoranordnungen können Untersuchungen beispielsweise an Zellen und Gewebeproben durchgeführt werden, indem diese mit der Meßstruktur der Sensoranordnung durch Kulturtechniken in Kontakt gebracht werden und dann nach Zugabe zum Beispiel eines Therapeutikums oder dergleichen Wirkstoff direkt Veränderungen an den Zellen der Gewebeprobe gemessen werden können. Die Untersuchung einer Gewebeprobe auf die Reaktion mehrerer, verschiedener Wirkstoffe ist vergleichsweise umständlich und zeitaufwendig.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Meßeinrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, die einfach handhabbar ist, eine schnelle, parallele, Realtime- und Online- Untersuchung von z. B. Zellen oder Gewebeproben auf Reaktion von verschiedenen Wirkstoffen ermöglicht und die einfach im Aufbau ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, daß die Meßeinrichtung mehrere Sensoranordnungen sowie eine Beprobungseinrichtung zum separaten, parallelen Zuführen von Beprobungsmedium zu jeder Sensoranordnung aufweist.

Mit Hilfe dieser Meßeinrichtung können Messungen an mehreren Gewebeproben oder dergleichen gleichzeitig, bedarfsweise mit unterschiedlichen Wirkstoffen durchgeführt werden. Die Handhabung ist dabei wesentlich vereinfacht, da das sonst manuell durchzuführende, einzelne Beprobent fällt und die Beprobungseinrichtung ein sehr schnelles, praktisch automatisch ablaufendes, gleichzeitiges Beprobent ermöglicht. Die Beprobungseinrichtung ermöglicht dabei auch das Beprobent verschiedener Wirkstoffe zum gleichen Zeitpunkt, so daß in vorteilhafter Weise auch zeitabhängige Reaktionen in einer Vergleichsmessung einfach und exakt durchführbar sind.

Zweckmäßigerweise weist die Beprobungseinrichtung jeweils einer Sensoranordnung zugeordnete Beprobungskanäle zum Zuführen von Beprobungsmedien auf wobei jeder Beprobungskanal mit einem separaten Vorratsbehälter für unterschiedliche Therapeutika oder dergleichen Beprobungsmedien verbunden ist.

Auch bei größeren Untersuchungsserien steht somit aus den Vorratsbehältern einheitliches Beprobungsmaterial in ausreichender Menge zur Verfügung.

Eine Ausführungsform sieht vor, daß die jeder Sensoranordnung zugeordneten Beprobungskanäle eine Abgabeöffnung aufweisen, die in eine Abgabe- oder Beprobungsstellung jeweils bei einer Sensoranordnung und in eine zur Sensoranordnung beabstandete Ausgangs- oder Ruhestellung bringbar sind.

In der Ausgangs- oder Ruhestellung sind die Sensoranordnungen zum Bestücken mit Untersuchungssubstanzen zugänglich und anschließend können dann die Beprobungskanäle mit ihren Abgabeöffnungen in Abgabe- oder Beprobungsstellung bei den Sensoranordnungen gebracht werden, wo das Beprobungsmedium zugeführt wird.

Dabei ist es zweckmäßig, wenn sich die Abgabeöffnungen jeweils am Ende eines Schwenkfingers befindet, wenn diese Schwenkfinger mit ihren den Abgabeöffnungen abgewandten Enden an einer gemeinsamen Schwenkachse angreifen und wenn dieses rechenartige Beprobungsteil gege-

benenfalls mit einem Schwenkantrieb verbunden ist.

Das Verschwenken von der Ruhestellung in die Beprobungsstellung und umgekehrt kann damit gleichzeitig und automatisiert erfolgen, was zur vereinfachten Handhabung beiträgt.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform sind mehrere Sensoranordnungen nebeneinander in einer Reihe angeordnet, insbesondere wenigstens fünf Sensoranordnungen, vorzugsweise acht bis zehn Sensoranordnungen. Die Reihenanordnung vereinfacht die Konstruktion der Beprobungseinrichtung und die vorgesehene Anzahl von Sensoranordnungen ist an die in der Regel eingesetzte Anzahl verschiedener Wirkstoffe abgestimmt, so daß für die in der Praxis vorkommenden Fälle genügend Kapazität vorhanden ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Sensoranordnungen als Steckbausteine ausgebildet und auswechselbar in Fassungen einsteckbar sind.

Damit ist eine wahlweise Bestückung der Meßeinrichtung mit unterschiedlichen Sensoranordnungen in Anpassung an die jeweilige Untersuchungsaufgabe möglich. Auch lassen sich so Sensoranordnungen, die unter Umständen auch durch die Untersuchungssubstanz oder den Wirkstoff beschädigt wurden, gegen neue Sensoranordnungen einfach auswechseln.

Vorteilhaft ist, wenn sich die Meßstruktur der Sensoranordnungen am Boden des Aufnahmebehältnisses befindet und wenn die Seitenwände durch eine den Meßbereich der Meßstruktur umgrenzende Verkapselung als seitliche Begrenzung ausgebildet sind. Die Sensoranordnung ist also so in die Wandung des Aufnahmebehältnisses eingebaut, daß nur der Meßbereich der Meßstruktur frei liegt, während die elektrischen Anschlüsse der Sensoranordnung durch die Verkapselung gegen das in dem Aufnahmebehältnis befindliche Medium abgedichtet sind.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß mehrere Meßstrukturen vorzugsweise nebeneinander innerhalb einer Sensoranordnung angeordnet sind. Dadurch können an verschiedenen Stellen eines zu untersuchenden Mediums gleichzeitig Messungen durchgeführt werden, so daß einerseits Inhomogenitäten in dem zu untersuchenden Medium festgestellt werden können und andererseits aber auch durch Vergleich der Meßsignale mehrere, benachbart zueinander angeordnete Meßstrukturen eine Kontrolle der Meßergebnisse möglich ist.

Gegebenenfalls können bei den Abgabeöffnungen an den Enden der Schwenkfinger, in die Meßsubstanz während der Messung eintauchende Referenzelektroden oder dergleichen Referenzelemente vorgesehen sein.

Damit wird eine Kompensation der Temperaturdrift und der Offset-Spannung der Sensoranordnungen ermöglicht, so daß sehr genaue Meßergebnisse erreichbar sind.

Eine Ausführungsform sieht vor, daß die Sensoranordnungen, die Beprobungseinrichtung, die Auswerteeinrichtung, die Steuereinrichtung und der gleichen Baugruppen, Bestandteile eines Testgerätes mit einem Gehäuse sind und daß die Sensoranordnungen, gegebenenfalls ein Tastenfeld zur Dateneingabe sowie ein Display oder ein Bildschirm zur Datenausgabe auf der Oberseite des Testgeräte-Gehäuses angeordnet sind.

Zweckmäßig ist es dabei, wenn in das Testgerät ein Drucker zur Ausgabe von Meßdaten und dergleichen integriert ist und/oder daß eine Schnittstelle zum Anschließen beispielsweise eines externen Druckers, eines Bildschirms oder dergleichen Auswerte- oder Anzeigegerät vorgesehen ist.

Weiterhin sind die Vorratsbehälter für Beprobungsmedium im Inneren des Testgeräte-Gehäuses untergebracht, wobei vorzugsweise jedem Vorratsbehälter eine Förderpumpe zugeordnet ist und wobei zumindest die Vorratsbe-

halter gegebenenfalls mit den Förderpumpen vorzugsweise auf einer herausziehbaren Schublade angeordnet sind.

Ein solches Testgerät beinhaltet somit alle zur Funktion der erfindungsgemäßen Meßeinrichtung erforderlichen Baugruppen und läßt sich dadurch als kompakte Funktionseinheit besonders einfach handhaben und auch mobil einsetzen.

Zusätzliche Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Unteransprüchen aufgeführt. Nachstehend ist die Erfindung mit ihren wesentlichen Einzelheiten anhand der Zeichnungen noch näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Aufsicht eines erfindungsgemäßen Testgerätes und

Fig. 2 eine Rückseitenansicht des in Fig. 1 gezeigten Testgerätes.

Eine in den Figuren gezeigte Meßeinrichtung 1 dient zur Messung oder Untersuchung physiologischer und/oder physikalischer Parameter an biologischen Zellen oder von in einem Analyten enthaltenen chemischen oder bioaktiven Substanzen. Die Meßeinrichtung weist mehrere Sensoranordnungen 2 auf, die mit einer Auswerte- und Steuereinrichtung 3 (Fig. 2) verbunden sind. Zu der Meßeinrichtung 1 gehört weiterhin eine Beprobungseinrichtung 4, mittels der Beprobungsmedium den Sensoranordnungen 2 zugeführt werden kann. Die Sensoranordnungen 2 weisen eine Meßstruktur 5 auf, die jeweils durch einen oder mehrere ISFETs und/oder einen oder mehrere Interdigitalkondensatoren in unterschiedlichen Ausführungsform gebildet sein kann. Außerdem können noch Sauerstoffsensoren, Temperatursensoren, Reizelektroden vorgesehen sein.

Mit dieser Meßstruktur 5 wird die zu untersuchende Substanz bzw. das Beprobungsmedium in Kontakt gebracht.

Weisen die Sensoranordnungen 2 mehrere der vorerwähnten Einzelsensoren oder mehrere Meßstrukturen 5 nebeneinander auf, so lassen sich beispielsweise Inhomogenitäten innerhalb des zu untersuchenden Mediums erkennen.

Im Ausführungsbeispiel befindet sich die Meßstruktur 5 am Boden eines napfförmigen Aufnahmebehältnisses 6. Die Seitenwandungen des Aufnahmebehältnisses 6 sind dicht mit dem die Meßstruktur 5 aufweisenden Substrat verbunden und umgrenzen die für die Messung vorgesehene Meßstruktur. Gleichzeitig werden die von der Meßstruktur 5 wegführenden Anschlußkontakte abgedeckt, so daß diese mit den Meßsubstanzen nicht in Berührung kommen können. Gegebenenfalls kann die Meßstruktur auch Teil der Wandung des Aufnahmebehältnisses sein.

Die Meßeinrichtung 1 ist als kompaktes Testgerät mit einem Gehäuse 7 ausgebildet, auf dessen Oberseite sich die Sensoranordnungen 2 in einer Reihe nebeneinander befinden. Im Ausführungsbeispiel sind acht Sensoranordnungen nebeneinander angeordnet. Die Sensoranordnungen 2 sind als Steckbausteine in üblicher DIL-Bauform ausgebildet und sind auswechselbar mit üblichen IC-Fassungen 8 verbindbar.

Auf der Oberseite des Gehäuses 7 befinden sich außerdem noch ein Display 9, ein Tastenfeld 10 zur Dateneingabe sowie ein Drucker 11, über den eine Datenausgabe der Meßergebnisse erfolgen kann.

Benachbart zu den Sensoranordnungen 2 ist die Beprobungseinrichtung 4 angeordnet. Diese weist ein rechenartiges Beprobungsteil 12 mit jeweils einer Sensoranordnung 2 zugeordnetem Schwenkfinger 13 auf, an dessen freien Enden 14 sich jeweils eine Abgabeöffnung 15 für Beprobungsmedium befinden.

Die Schwenkfinger 13 sind mit einer gemeinsamen Schwenkachse 16 verbunden, die an ihrem äußeren Enden in Halterungen 17 gelagert ist. Bei diesen Halterungen 17 kann auch ein Schwenkantrieb integriert sein, mittels dem

die Schwenkachse 16 verdreht und damit die Schwenkfinger 13 einerseits in die in Fig. 1 gezeigte Ausgangs- oder Ruhestellung und andererseits in eine Beprobungsstellung (Fig. 2) gebracht werden können. In Ausgangs- oder Ruhestellung sind die Aufnahmebehältnisse 6 der Sensoranordnungen frei zugänglich und können beispielsweise mit Gewebeprobe bestückt werden. Anschließend werden die Schwenkfinger 13 in Abgabe- bzw. Beprobungsstellung verschwenkt, wo sich ihre Abgabeöffnungen 15 bei den Aufnahmebehältnissen 6 befinden, so daß Beprobungsmedium in die Aufnahmebehältnisse 6 abgegeben werden kann. Beprobungsmedium kann beispielsweise ein Therapeutikum sein, wobei für eine gleiche, in den Sensoranordnungen 2 befindliche Gewebeprobe unterschiedliche Therapeutika zugeführt werden können, um deren Wirkung zu testen.

Mit der erfindungsgemäßen Meßeinrichtung 1 beziehungsweise dem entsprechenden Testgerät, lassen sich auch Toxizitätsmessungen durchführen beziehungsweise Toxizitätsprofile erstellen. In diesem Falle werden Sensoranordnungen mit geeigneten Targetzellen zur Verfügung gestellt und es werden dann mit Hilfe der Beprobungseinrichtung toxische Substanzen zugeführt. Das Meßergebnis liefert hierbei eine Aussage über die Toxizität der Beprobungssubstanzen.

An den Endbereichen der Schwenkfinger 13 können Verschlußstopfen zum Verschließen des jeweiligen Sensor-Aufnahmebehältnisses vorgesehen sein, wobei sich die Abgabeöffnung 15 praktisch konzentrisch innerhalb dieses Verschlußstopfens befindet. Durch den Verschlußstopfen kann die Öffnung des Aufnahmebehältnisses 6 beim und nach dem Beprobieren abgedichtet werden, so daß äußere Einflüsse ferngehalten werden.

Unmittelbar neben den Abgabeöffnungen 15 erkennt man noch Referenzelektroden 22, die bei der Beprobung ins Innere der Aufnahmebehältnisse 6 in die Untersuchungssubstanz eingreifen und zum Kompensieren unerwünschter Nebeneffekte bei der Messung dienen. Die Abgabeöffnungen 15 sind im Ausführungsbeispiel durch Schläuche 18 als Beprobungs-Zuführkanal jeweils mit einem Vorratsbehälter 19 verbunden, in dem sich Beprobungsmedium befindet. Diesen Vorratsbehältern mit vorzugsweise unterschiedlichem Beprobungsmedium ist jeweils noch eine Pumpe 20 zum Zufördern des Beprobungsmediums zu den Abgabeöffnungen 15 bzw. dem Aufnahmebehältnis 6 der Sensoranordnungen zugeordnet.

Die Vorratsbehälter 19 mit den Pumpen 20 sind im Inneren des Gehäuses 7 untergebracht und können auf einer herausziehbaren Schublade 21 angeordnet sein, so daß auf einfache Weise ein Nachfüllen oder Auswechseln der Vorratsbehälter 19 möglich ist.

Anstatt von nachfüllbaren Vorratsbehältern 19 könnten diese auch auswechselbar sein und insbesondere als auswechselbare Patronen ausgebildet sein.

Im Inneren des Gehäuses 7 befindet sich auch noch die Auswerte- und Steuereinrichtung 3, die mit den Sensoranordnungen 2, andererseits aber auch mit dem Display 9, dem Tastenfeld 10 und dem Drucker 11 verbunden ist. Gegebenenfalls könnte auch noch eine im Ausführungsbeispiel nicht gezeigte Schnittstelle zum Verbinden mit externen Geräten vorgesehen sein.

Die Auswerte- und Steuereinrichtung 3 kann eine Zeitablaufsteuerung und eine Temperatursteuerung beinhalten und es ist zur Datenverarbeitung zweckmäßigerweise wenigstens ein Mikroprozessor vorgesehen. Mit Hilfe des oder der Mikroprozessoren können insbesondere in trainierbarer Weise, Datenprofile ermittelt werden. Durch solche Datenprofile lassen sich aussagekräftige Ergebnisse erzielen, was unter Umständen mit Einzeldaten nicht möglich ist.

1. Meßeinrichtung (1) zur Messung oder Untersuchung physiologischer und/oder physikalischer Parameter an biologischem Material oder von in einem Analyten enthaltenen chemischen und bioaktiven Substanzen, mit wenigstens einer elektrischen oder elektronischen Sensoranordnung (2), die einen mit einer Auswerteeinrichtung (3) verbindbaren Meßausgang aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Meßeinrichtung (1) mehrere Sensoranordnungen (2) sowie eine Beprobungseinrichtung (4) zum parallelen, separaten Zuführen von Beprobungsmedium zu jedem Sensoranordnung (2) aufweist.
2. Meßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Beprobungseinrichtung (4) jeweils einem Sensoranordnung (2) zugeordnete Beprobungskanäle zum Zuführen von Beprobungsmedien aufweist und daß jeder Beprobungskanal mit einem separaten Vorratsbehälter (19) für unterschiedliche Therapeutika oder dergleichen Beprobungsmedien verbunden ist.
3. Meßeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die jedem Sensoranordnung (2) zugeordneten Beprobungskanäle eine Abgabeöffnung (15) aufweisen, die in eine Abgabe- oder Beprobungsstellung jeweils bei einem Sensoranordnung (2) und in eine zum Sensoranordnung (2) beabstandete Ausgangs- oder Ruhestellung bringbar sind.
4. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Abgabeöffnungen (15) jeweils am Ende eines Schwenkfingers (13) befinden, daß diese Schwenkfinger (13) mit ihren den Abgabeöffnungen (15) abgewandten Enden an einer gemeinsamen Schwenkachse (16) angreifen und daß dieses rechenartige Beprobungsteil (12) gegebenenfalls mit einem Schwenkantrieb verbunden ist.
5. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Sensoranordnungen (2) nebeneinander in einer Reihe angeordnet sind, insbesondere wenigstens fünf Sensoranordnungen, vorzugsweise acht bis zehn Sensoranordnungen.
6. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoranordnungen (2) als Steckbausteine ausgebildet und auswechselbar in Fassungen (8) einsteckbar sind.
7. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoranordnungen (2) eine elektrische oder elektronische Meßstruktur (5) aufweisen, die Teil einer Wandung eines Aufnahmebehältnisses (6) für die Meßsubstanz und das Beprobungsmedium ist.
8. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoranordnungen (2) eine elektrische oder elektronische Meßstruktur (5) aufweisen, die sich am Boden des Aufnahmebehältnisses (6) befindet und daß die Seitenwände durch eine den Meßbereich der Meßstruktur (5) umgrenzende Verkapselung als seitliche Begrenzung gebildet sind.
9. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Meßstrukturen (5) vorzugsweise nebeneinander innerhalb einer Sensoranordnung (2) angeordnet sind.
10. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß bei den Abgabeöffnungen (15) an den Enden der Schwenkfinger (13) bzw. der Beprobungskanäle, in die Meßsubstanz während der Messung eintauchende Referenzelektroden (22) oder dergleichen Referenzelemente vorgesehen sind.

11. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß an den Endbereichen der Schwenkfinger (13) Verschlußstopfen zum Verschließen des jeweiligen Sensor-Aufnahmebehältnisses (6) vorgesehen sind.
12. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Steuereinrichtung (3) vorgesehen ist, die zumindest eine Zeitablaufsteuerung und eine Temperatursteuerung beinhaltet und daß diese Steuereinrichtung sowie vorzugsweise auch die Auswerteeinrichtung wenigstens einen Mikroprozessor, insbesondere auch zum Erstellen von Datenprofilen, aufweisen.
13. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoranordnungen (2), die Beprobungseinrichtung (4), die Auswerteeinrichtung, die Steuereinrichtung (3) und dergleichen Baugruppen, Bestandteile eines Testgerätes mit einem Gehäuse (7) sind und daß die Sensoranordnungen (2), gegebenenfalls ein Tastenfeld (10) zur Dateneingabe sowie ein Display (9) oder ein Bildschirm zur Datenausgabe, auf der Oberseite des Testgeräte-Gehäuses angeordnet sind.
14. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß in das Testgerät ein Drucker (11) zur Ausgabe von Meßdaten und dergleichen integriert ist und/oder daß eine Schnittstelle zum Anschließen beispielsweise eines externen Druckers (11), eines Bildschirms oder dergleichen Auswerte- oder Anzeigegerät vorgesehen ist.
15. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorratsbehälter (19) für Beprobungsmedium im Inneren des Testgeräte-Gehäuses untergebracht sind, daß vorzugsweise jedem Vorratsbehälter (19) eine Förderpumpe (20) zugeordnet ist und daß zumindest die Vorratsbehälter (19), gegebenenfalls mit den Förderpumpen (20) vorzugsweise auf einer herausziehbaren Schublade (21) angeordnet sind.
16. Meßeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorratsbehälter (19) durch auswechselbare Patronen gebildet sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

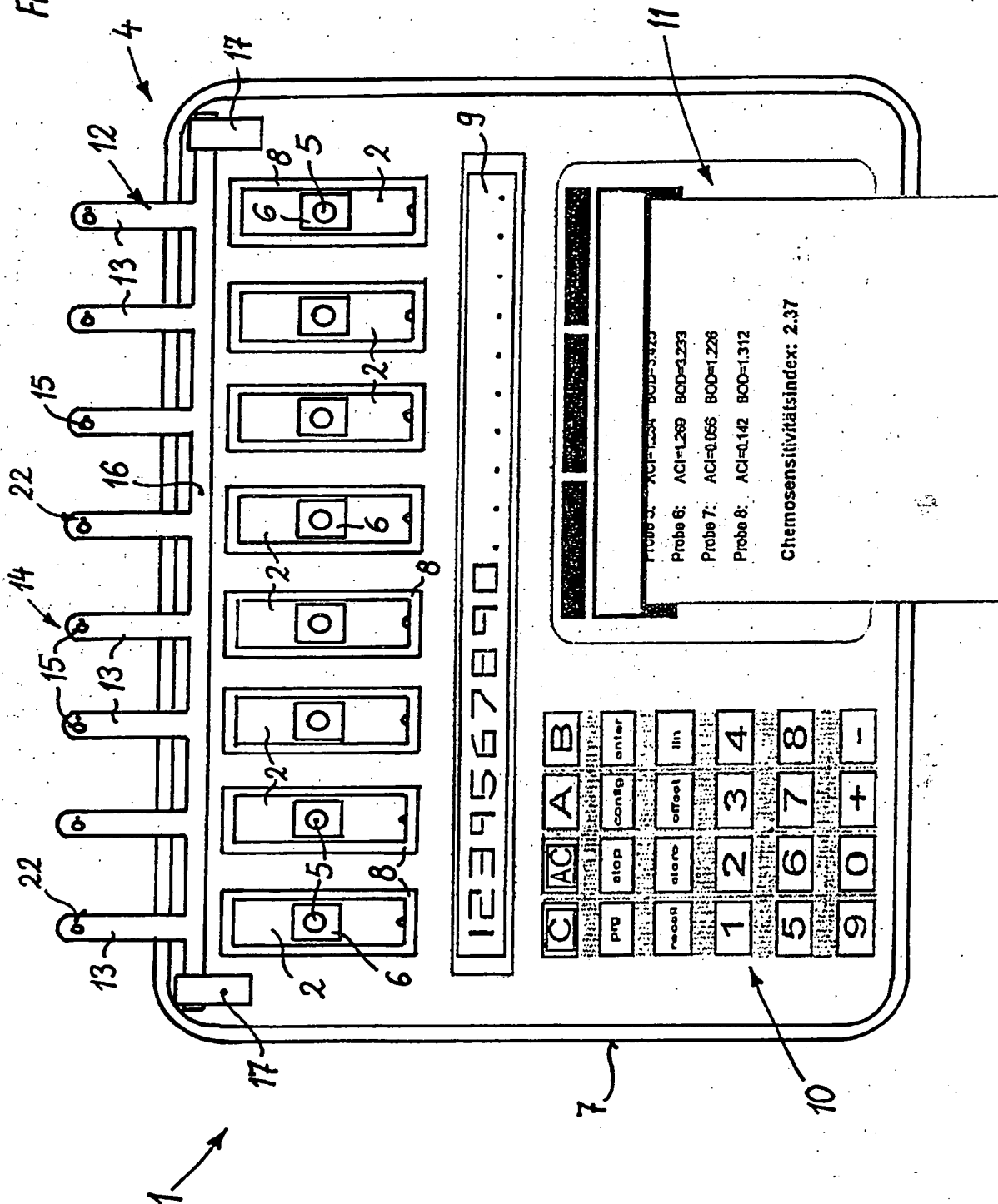


Fig. 2

